

COMPETIZIONE DI FISICA 2023/2024
LIVELLO SCOLASTICO/COMUNALE

Scuole medie superiori – IV gruppo

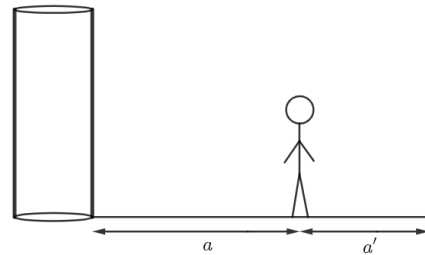
AVVERTIMENTO IMPORTANTE: Durante la prova non devi usare alcun materiale scritto (libri, manuali, quaderni, formule ...) Puoi scrivere solamente con la penna a sfera o con la penna stilografica. Non devi avere appresso il telefonino e nessun altro aiuto elettronico, esclusa la calcolatrice.

Esercizio 1 (9 punti)

Un oggetto si trova ad una distanza di 10 cm da una lente convergente in modo tale che l'immagine risultante sia virtuale. Se spostiamo l'oggetto di 2 cm, l'immagine diventa due volte più grande (è continua ad essere virtuale). Determina la posizione iniziale e finale dell'immagine rispetto alla lente e la distanza focale della lente.

Esercizio 2 (10 punti)

Michele sta in piedi in una stanza tra uno specchio cilindrico verticale e uno specchio normale piano come rappresentato nella figura. La distanza complessiva tra gli specchi è $a + a' = 1$ m. Quando si gira da una parte e poi dall'altra, nota che le immagini formati in entrambi gli specchi sono approssimativamente alla stessa distanza da lui, ma nello specchio cilindrico appare due volte più magro. Determina il raggio dello specchio cilindrico e le distanze a e a' .



Esercizio 3 (10 punti)

Alcuni occhiali hanno un filtro che riduce l'incidenza della luce blu ($\lambda = 460$ nm) sugli occhi. Supponiamo che il materiale del filtro sia a strato singolo e abbia un indice di rifrazione di 1,25 e che il vetro di cui sono realizzate le lenti abbia un indice di rifrazione di 1,6.

- Qual è lo spessore più piccolo del filtro che protegge nel modo migliore possibile gli occhi dalla luce blu (riflette la luce blu)? Considera solamente i raggi che incidono perpendicolarmente alle lenti degli occhiali.
- Lo spessore del filtro di cui al punto a.) riflette abbastanza bene anche le lunghezze d'onda vicine alla luce blu. Qual è lo spessore più piccolo del filtro che ci protegge ancora dalla luce blu, ma lascia passare completamente la luce verde ($\lambda = 520$ nm)?

Esercizio 4 (10 punti)

Due neutroni si muovono l'uno verso l'altro alla velocità di $0,32c$ e $0,24c$ (visti dal sistema di riferimento del laboratorio). Dopo l'urto si muovono nella stessa direzione alla stessa velocità v .

- determina la velocità v .
- supponendo che l'energia persa nell'urto sia stata spesa per la creazione di nuove particelle, quale sarebbe la massa totale di queste particelle? Supponiamo che la loro energia cinetica sia trascurabile.

Esercizio 5 (11 punti)

Nell'esperimento di Young con le due fenditure, illuminiamo le fenditure con luce monocromatica di lunghezza d'onda $\lambda = 600$ nm. Le fenditure sono distanti 2 mm l'una dall'altra e a una distanza di 2 m è posizionato uno schermo.

- Sullo schermo appare una figura di interferenza. Qual è la distanza tra i massimi adiacenti sullo schermo?
- Se posizioniamo una lastra piano-parallela di spessore 0,1 mm e indice di rifrazione di 1,4 sulla fenditura destra, di quanto e verso quale lato si sposterà la figura di interferenza? Essendo la distanza delle fenditure dallo schermo di molto superiore alla loro distanza reciproca, si supponga che i raggi passino perpendicolarmente attraverso la lastra piano-parallela.

Valori delle costanti fisiche necessarie:

velocità della luce $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

velocità della luce $m_n = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$